

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04114564 A

(43) Date of publication of application: 15.04.92

(51) Int. Cl

**H04N 1/413**  
**G06F 15/66**

(21) Application number: 02234988

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 04.09.90

(72) Inventor: YAMAGAMI MIGAKU

(54) PICTURE SIGNAL RECORDING DEVICE

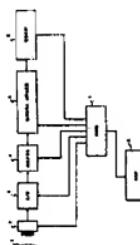
compressed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

PURPOSE: To suppress the deterioration of a picture and to efficiently compress the picture by once recording plural pictures on a recording medium and permitting an expanding means to decode a recorded picture signal so as to compress by a fixed length again.

CONSTITUTION: An A/D converter 3 converts an image pickup signal which an image pickup device 2 reads into a digital signal and the video signal is accumulated in a picture memory 4. A compression encoding/ decoding device 5 encodes picture data which is read from the picture memory 4 and outputs it to a recording device 6 or decodes a code which is read from the recording medium by the recording device and accumulates it in the picture memory 4. A control part 7 transfers a parameter F to the compression encoding/ decoding device 5, compresses picture data in the picture memory 4 and counts a code quantity. When the desired code quantity is generated, the control part gives the parameter Fa to the compression encoding/ decoding device 5 again and instructs the recording device 6 to output a compression code. Thus, the deterioration of the picture is suppressed and the picture can efficiently be



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-114564

⑬ Int.Cl.\*

H 04 N 1/413  
G 06 F 15/66

識別記号

D 8839-5C  
330 A 8420-5L

⑭ 公開 平成4年(1992)4月15日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全9頁)

⑮ 発明の名称 画像信号記録装置

⑯ 特 願 平2-234986

⑰ 出 願 平2(1990)9月4日

⑱ 発 明 者 山 上 京 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 井理士 丸島 繁一 外1名

## 明 摘 審

## 1. 発明の名称

画像信号記録装置

## 2. 技術分野の範囲

(1) 可変長圧縮を行う第1の圧縮手段と、

固定長圧縮を行う第2の圧縮手段と、

前記第1又は第2の圧縮手段によって圧縮された画像信号を伸長する伸長手段と備え、

一旦記録媒体上に前記第1の圧縮手段によって複数枚の画像を記録したのち、記録された画像信号を前記伸長手段によって復号して、再度前記第2の圧縮手段によって固定長圧縮を行うことを特徴とする画像信号記録装置。

(2) 前記第2の圧縮手段により固定長圧縮を行う際に、前記複数枚の画像の固定長圧縮による総符号容量がある一定の符号量になるように備えた画像に符号量を割り当てる特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(3) 前記第2の圧縮手段により固定長圧縮を行うときの個々の画像の符号割り当てを、前記可変

長圧縮によって圧縮されたときの符号量に比例させて分配することを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(4) 前記可変長圧縮によって圧縮されたときの符号量がある一定の符号量×以上の大きさに達している画像については、前記可変長圧縮によって圧縮されたときの符号量は×であったと見なすことを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(5) 前記可変長圧縮によって圧縮されたときの符号量がある一定の大きさに達していない画像については再度固定長圧縮を行う対象としないことを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(6) 更に記録媒体上の可変長圧縮された符号の総量がある一定符号量に達したかどうかを検知する手段を備え、達したときに自動的に可変長圧縮によって記録された符号を復号して再度固定長圧縮を行い記録することを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(7) 更に記録媒体上の可変長圧縮された画像の枚数がある一定枚数に達したかどうかを後知する手段を備え、達したときに自動的に可変長圧縮によって記録された符号を復号して再度固定長圧縮を行い記録することを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(8) 更に使用者が前記可変長圧縮符号から固定長圧縮符号への変換を指示する手段を備え、使用者が前記の変換を指示したら可変長圧縮によって記録された符号を復号して再度固定長圧縮を行い記録することを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

(9) 選考中には前記可変長圧縮符号から固定長圧縮符号への変換をしないことを特徴とする請求項第1項記載の画像信号記録装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【画面上の利用分析】

本発明は画像信号を圧縮符号化して記録する画像信号記録装置に関する。

なるので画質が劣化する。

ADCT方式では画像によって符号量が変化してもよければ復復処理を行わずにFを固定して圧縮することも可能である。従ってアの値を十分小さく固定して圧縮すれば、符号量は大きくなりかつ画像によって異なってしまうがどの画像も圧縮による劣化は少なくなる。

ここで、復復処理を行ない符号量の制御を伴う圧縮方式を固定長圧縮(以下FLC: Fixed Length Coding)、復復処理を行わぬ符号量の制御を伴わない圧縮方式を可変長圧縮(以下VLC: Variable Length Coding)とする。

#### (発明が解決しようとしている課題)

VLCにおいては画像に依存して符号量が可変長になる、すなわち符号量は画像の内容を反映した量になるのでパラメータFの値を十分小さくして符号量を多くすれば圧縮による劣化を免めて小さくすることが可能である。半面可変長であるから記録媒体当たりの記録可能な枚数が不定になってしまふという欠点がある。

#### 【従来の技術】

従来画像圧縮技術として例えばISO/JTC1/SC2/WG8 N800(以下「文献1」という)に記載されているADCT方式(Adaptive Discrete Cosine Transform/以下「ADCT方式」という)がある。この方式は被写の試行錯誤を行う反復処理によって画像に依らず一定の符号量に圧縮する機能を有する。この調節機能について以下に簡単に説明する。

ADCT方式ではある符号化パラメータFによって圧縮率(すなわち符号量)を制御できる。第3図に示すように圧縮率はFの単調減少関数となる。第3図において(a)と(b)は異なる画像に対するFと圧縮率との関係を示している。第3図(a)(b)よりわかるようにFと圧縮率の関係は画像の内容に依存しているが必ずFの単調減少関数となる。従ってFを調節しながら数回の試行錯誤によって所望の圧縮率(符号量)に収束させることが出来る。粗いFの値はDCT系数の量子化サイズに比例しており、大きくすればより粗に量子化することに

一方FLCにおいては固定長であるから記録媒体当たりの記録可能な枚数を保証することが可能である。半面画像の内容に関係なく一定の符号量に圧縮してしまうので画像によっては著しく劣化してしまうという欠点がある。

そこで、本発明は画像の劣化を抑えて、効率良く画像の圧縮を行うことのできる画像信号記録装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段及び作用】

上記課題を解決するため、本発明の画像信号記録装置は、可変長圧縮を行う第1の圧縮手段と、固定長圧縮を行う第2の圧縮手段と、前記第1又は第2の圧縮手段によって圧縮された画像信号を伸長する伸長手段を備え、一旦記録媒体上に前記第1の圧縮手段によって複数枚の画像を記録したのち、記録された画像信号を前記伸長手段によって復号して、再度前記第2の圧縮手段によって固定長圧縮を行なうことを特徴とする。

### 【实施例】

本発明は上記の VLC、FLC の 2 つの圧縮の利点を生かし、画質劣化の少なく、かつ記録媒体当たりの記録枚数を保証することの出来る記録方式を提案するものである。

本発明では、基本的には先ずVLCによって画像を記録する。このとき画質劣化の少ないようFの値は十分小さく選ばれる。そして、VLCによって記録された複数枚の画像の統符考量がある一定の大きさになった時点において、その統符考量において保証されるべき枚数に達していないければ、それらの画像を復号し、それらの統符考量がその枚数の画像に割り当たられた統符考量に収まるようにVLCで再符号化する。

このとき全ての画像に均等に行号量を割り当てるのではなく、最初に VLC によって行号化されたときの行号量に応じて割り当てる行号量を決定する。例えば VLC による行号量が大きな画像はより多くの情報が多いと考えられるので、比較的大きな行号量で再行号化する。

1は記録された画像の番号を表す。

VLCによって符号化された源象の総符号量  $VLC_{sum}$  は式(1)で表される。

画面1に対する再符号化のための符号量を  $FLCvolume(i)$  とする。 $FLCvolume(i)$  は例えば  $VLCsum$  を  $VLCvolume(i)$  の比で分配して与える。このとき  $FLCvolume(i)$  は式(2)で与えられる。

$$FLCvolume(i) = \frac{VLCvolume(i)}{VLCsum} \times 100kbytes \times 10 \dots \dots (2)$$

VLCsum100Kbytes×10より必ず大きいので式(2)よりFLCvolume(i)はVLCvolume(i)より必ず小さくなる。従って、一旦VLC符号を復号した後にはその記録媒体上のデータを消去すれば、必ず再符号化された符号は記録媒体上に記録することが出来る。

10枚全てのFLCによる再符号化が終了すると

この記録方式によって画像の内容を考慮した上でバランスよく符号量の割当ができ、かつ記録媒体上の記録可能枚数を確保することが可能となる。

例えば記録可能容量が2Mバイトの磁気ディスクを記録媒体とするデジタルスチルカメラを想定する。そして磁気ディスク1枚に20枚の画像の記録を保証すると仮定する。そのときは画素1枚当

たとえば VLCによって複数枚の画像の記録を行ってゆき、総記録容量が1900Kバイトを超えたときに20枚以上の記録ができるといふと、品質を保った上で保証すべき記録枚数は記録できたのであるから何も問題はない。そこで19枚以下であった場合は復元する。たとえば10枚の記録しかできていなかつたとする。この10枚の画像の総符号量が $10 \times 1000$ バイト (=1Mバイト)になるようにECLで圧縮化する。

VLCによって符号化されたときのそれぞれの面積の高さを VLC::values[i] とする。ここで

気ディスク上の空き容量は1Mbytesである。一度再符号化の対象となった画像は再度再符号化の対象にはしない。すなわち既りの1Mbytesに付してこれから撮影する10枚の画像の記録を保証するように両者の記録処理を行う。すなまち( $i > 10$ )枚目の画像をVLCによって記録したとき磁気ディスクの論符号量が1800Kバイトを超える、かつて19以下の時に、新しく VLCによって記録した( $i = 10$ )枚の画像について論符号量が( $i = 10$ ) \*1000Kbytesになるように VLCで再符号化す

第2図は本発明の画像信号記録装置の実施例を示している。ここで本発明に直接関係しないカメラのはかの部分、例えば設り、シャツク等は省略されている。第2図においてレンズ1により捕らえられた被写体の光学像は後方に位置する撮像デバイス2例えばChange Coupled Device (CCD)によって映像電気信号に変換される。撮像デバイス2は制御部4によって与えられる制御信号に応じて被写体の光学像に対応する電荷の蓄積、映像

信号の読み出しへ行う。

読み出された映像信号は A/D 変換器 3 によってデジタル信号に変換される。なお撮像デバイス 2 と A/D 変換器 3との間に図示はしていないが gamma 調整、色信号の成分選択、ホワイトバランス処理、Y ニ色差への変換等の映像信号処理手段が入る。

デジタル信号に変換された映像信号は映像メモリ 4 に蓄えられる。

圧縮符号化復号化装置 5 は映像メモリ 4 から読み出される映像データを前述の ADCT 方式によって符号化し、記録装置 6 に出力する。あるいは記録装置によって記録媒体から読み出された信号を復号化し映像メモリ 4 に蓄えられる。また、圧縮符号を計数するだけの機能も持つ。その符号量は制御部 7 が読み出すことができる。

制御部 7 は圧縮の操作を統合し全体のシステムの制御を行う。つまり撮像、映像メモリ 4 への蓄積、圧縮、記録媒体への記録といった一連の作業を管理する。又、記録媒体上のファイル管理も行う。英語

翻訳が算出し、その符号量になるように FLC で符号化、記録される。

制御部 7 は以下に示す手順で FLC による記録を行う。

制御部は圧縮符号化復号化装置 5 に対してパラメータを渡し、映像メモリ 4 の映像データを圧縮させて符号量を計数させる。このときは圧縮符号化復号化装置 5 は圧縮符号は出力せずに一面面の符号量を計数するだけである。

この動作を所定の符号量になるまでアドレサを変化させながら画面の試行錯誤を繰り返す。

所定の符号量を発生させるアドレサ (以下 Fa) が求められると、制御部は再度そのパラメータ Fa を圧縮符号化復号化装置 5 に与えて、かつ記録装置 6 に圧縮符号を出力するように指示する。また制御部は記録装置に圧縮符号の受け取りおよび記錄を指示する。

以上の処理で画面単位の固定長量化がなされた圧縮符号が記録装置 6 の記録媒体に記録される。

次に、圧縮符号化復号化装置 5 の構成を第 4 図に

示す。レリーズボタン、各種操作部を含むマンマシンインターフェースである。

通常、制御部 7 は以下に示す手順で VLC による記録を行う。

シリーズボタンが押されると、制御部はピント合わせ、絞り、シャッタなどを動作させ撮像デバイスを電光して映像情報を映像メモリ 4 にとりこむ。制御部は圧縮符号化復号化装置 5 に対してパラメータを渡し、かつ記録装置に圧縮符号を出力するように指示する。また制御部は記録装置に圧縮符号の受け取りおよび記錄を指示する。

以上の処理で可変長の圧縮符号が記録装置に記録される。

VLC によって符号化された映像の符号量がある一定の値を超えると全ての可変長符号化された符号は記録装置 6 によって記録媒体から読み出され圧縮符号化復号化装置 5 によって圧縮前の映像情報に戻され映像メモリ 4 に蓄積される。符号化の時と同じにこれらの処理は制御部 7 の管理のもとに行われる。そして映像毎に割り当てるべき符号量を制

示す。

第 4 図において、51 は DCT / IDCT 部であり、離散コサイン変換、逆変換を行う。52 は量子化 / 逆量子化部であり、量子化テーブル 53 によって設定された量子化パラメータに応じてデータの量子化、逆量子化を行う。53 はハフマン符号化、復号化部であり、ハフマンテーブル 56 からのパラメータに応じてハフマン符号化、復号化を行う。54 はパラメータ設定用レジスタであり、量子化テーブルに記憶された量子化パラメータを変更するための制御部 7 からのデータを保持し、そのデータを乗算器に送る。55 はハフマン符号化復号化部 53 から出力される符号量をカウントするカウンタである。制御部 7 はカウンタ 57 のカウント値に応じて、パラメータ設定用レジスタ 54 に設定するデータを算出する。

以上第 4 図の各部は、制御部 7 により制御される。符号化時には映像メモリ 4 からの映像データが DCT / IDCT 51 で離散コサイン変換され、量子化 / 逆量子化 52 で量子化され、ハフマン符号化復号化部 53

でハフマン符号化され、記録装置 6 に格納される。また、再符号化のために一旦復号化する時には、記録装置 6 に格納された符号データに対し上述とは逆の手順でハフマン復号化、逆量子化、逆 DCT を行い、得られた画像データを画像メモリ 4 に格納する。

以上の実施例の具体的なフローチャートを第 1 図に示す。第 1 図中の記号について i, j, iv0, VLCsum, VLCvolume(), FLCVolume(), AllocArea は変数、imaxMV, AV は定数である。i は撮影順に付けられた画像の番号、iv0 は VLC によって記録された画素の最初の番号、VLCsum は VLC によって記録され、まだ符号長の調整がなされていない画像の総符号量、配列 VLCvolume(i) は i番目の画像の VLC 符号化における符号長、配列 FLCvolume(i) は i 番目の画像に対する符号量調整のための目的符号長、AllocArea は VLC によって記録された画素の画像を一時的に記録媒体上に記録しておくための空き容量である。MV は記録媒体の記録可能容量、AV は既往当たりの平均割り当て長である。逆って記録媒体当たりの記

数とを比較する。保証枚数以上の記録がなされいたら、この記録媒体上への記録は終了にする。保証枚数以上の記録がなされていなかったら、ステップ 16 で記録媒体上の空いた領域に VLC で記録する。そしてこの時の記録符号量を VLCvolume(i) に保存する。そしてステップ 5 に進む。

ステップ 5 では i、および VLCsum を更新する。即ち i=i+1, VLCsum=VLCsum+VLCvolume(i) とする。

ステップ 6 では保証枚数の記録がなされかた否かを判断する。保証枚数の記録がなされていれば (i < imax ならば) 符号量の調整はいらないので、ステップ 1 にどりリーズボタンが押されるのを待つ。保証枚数の記録がなされていなければ (i < imax ならば) ステップ 7 に進む。

ステップ 7 においては VLCsum が可変長符号のための割り当て容量 AllocArea を超えていないかどうかを調べる。超えていなければステップ 1 にもどる。超えていた場合、ステップ 8 に進む。

ステップ 8~12 のループで画像 iv0 から i まで

総可能枚数 imax は MV / AV で与えられる。

ステップ 0 で変数の初期化を行う。即ち i=0, iv0=1, VLCsum=0 とする。AllocArea は既録容量 MA から平均データ量 AV を差し引いている。すなわち一枚の画像程度の余裕をとっている。また、imax は始録容量 MA を平均データ量 AV で割ったものである。

ステップ 1 ではリーズボタンが押されるのを待ち、押されるとステップ 2 で算出、画像メモリ 4 への書き込みを行う。

ステップ 3 では画像メモリ 4 の画像を VLC 符号化して記録媒体に書き込む。この時の記録符号量を VLCvolume(i) に保存する。

ステップ 4 では記録媒体に全ての符号データが記録できたか否かを判断する。記録できた場合ステップ 5 に進む。記録できなかった場合とは、記録媒体上には少なくとも平均データ量 AV の大きさの容量が空いているわけであるが、その容量を超過してしまった場合であり、異常的な状態である。この場合ステップ 16 で現在までの記録枚数と保証枚

の画像に対して符号量調整のための再符号化を行う。

ステップ 9 では次式によって「図像」に割り当てる符号量を定めている。

$$\text{FLCvolume}(j) = \frac{\text{VLCvolume}(j)}{\text{VLCsum}} * \text{AverageVolume} \quad (i-iv0+1) \dots (3)$$

式 (3) は式 (2) と同様に VLCvolume() に比例した符号量を割り当てるようしている。 $(i-iv0+1)$  は符号量調整の行われていない画像の枚数を表す。したがって AverageValue を乗すれば  $(i-iv0+1)$  枚の画像に割り当たられる総符号量を表すことになる。

ステップ 10 で「図像」を画像メモリに復号する。ステップ 11 で媒体上の符号を消去して、画像メモリ上の画像に対し、FLC を行い記録する。

ステップ 8~12 のループで  $(i-iv0+1)$  枚の再符号化は終了したのでステップ 14 で変数 iv0, VLCsum, AllocArea を更新する。そしてステップ 1 に戻る。

## 【他の実施例】

前記実施例では再符号化のときに VLCvolume (i) の大きさに比例した符号量で符号量を割り当てるようにならが、必ずしもこれに限定されるわけではない。例えば VLCvolume (i) の大きさが AverageValue 以下である画像については再符号化しないようにしてもよい。そのときはそれ以外の画像のみを再符号化することで符号量を調整する。別の例として、VLCvolume (i) がある符号量以上に画像はその符号量は x であるとみなして比例配分するような方式も考えられる。この考えはある程度以上の複雑を持った画像は圧縮してもあまり劣化が目立たないことを利用している。

また、前記実施例では復数が自動的に再符号化のシーケンスに入るようにしているが、ステップ 7 において VLCCodeum > AllocArea であったときに、使用者に警告を表示して、容量が足りないので符号量を調整するか記録媒体を交換することを促し、使用者が符号量の調整を指示したときには

圧縮法としてもよい。

また、圧縮手段と伸長手段も全く別系統としてもよい。

上述の方法で記録した後は例えば、圧縮符号を復号する手段を有する画像再生装置によりモニタ上に表示したり、復号装置によりハードコピーを行うようにすることができる。

また、記録媒体は、磁気ディスク等の磁気記録方式を用いるもの、光学ディスク等の光記録方式を用いるものや、IC カード、ROM、RAM 等の半導体メモリなど画像データを記録できるものであればよい。

また、圧縮のアルゴリズムは上述の JPEG 方式に限らず、例えば算術符号化、ランレンクス符号化、ハフマン符号化、MH、MR、MMR などのフアクリミリ符号化方式等であってもよい。即ち、例えば、符号化の際に量子化パラメータや、符号化パラメータを変更することにより、固定長圧縮と可変長圧縮のいずれも可能となる符号化方式であればよい。

はじめてステップ 8 以後のシーケンスに進むようにしてもよい。

また、前記実施例では可変長符号量がある一定の量になったら符号量の調整を行うようにしたが、VLC によって符号化された画像がある一定の枚数になったときに符号量の調整を行うようにしてもよい。例えば 5 枚毎に 5 枚単位の再符号化による符号量の調整を行うこともできる。

また、上記いずれの場合においても自動的に符号量の調整を行うようにする場合、通常中に符号量の調整を始めるとき遅延が止まってしまうので、通常中には符号量の調整は始めずに、遅延が終了してから符号量の調整を行うようにしてよい。

また、上述の実施例においては、可変長圧縮を行なう第 1 の圧縮手段と、固定長圧縮を行なう第 2 の圧縮手段は回路を共通として、量子化パラメータを固定する場合と試行増減により固定量化すべく可変とする場合とに分け、制御部 7 により所定のパラメータを設定することで、第 1、第 2 の圧縮手段の機能を持たせるようにしたが、各々全く別々の回

以上の説明から明らかのように、本発明の上記実施例によれば記録枚数を保証した上で画像に応じた符号量の割合が出来るので、画像が著しく劣化することは無い。また通常は VLC を行なうため VLC に比べて遅く圧縮することが出来るため、カメラの通常モードにおいてより多くの枚数が撮影できるという効果も生ずる。

## 【発明の効果】

本発明によれば、画像の劣化を知れて、効率良く画像の圧縮を行なうことができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の動作を示すフローチャート図。

第 2 図は同実施例のプロック図。

第 3 図はパラメータと圧縮符号量の関係を示す図。

第 4 図は圧縮符号化部の構成を示す図である。

3…A/D 実換器

4…画像メモリ

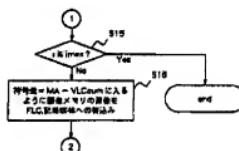
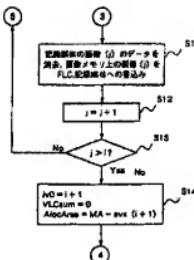
## 6…圧縮符号化復号化装置

出願人 キヤノン株式会社

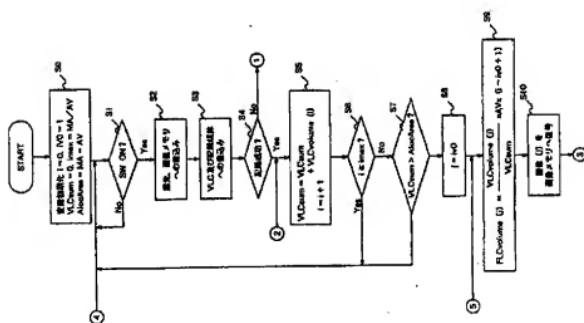
代理人 丸島 保一

西山 恵三

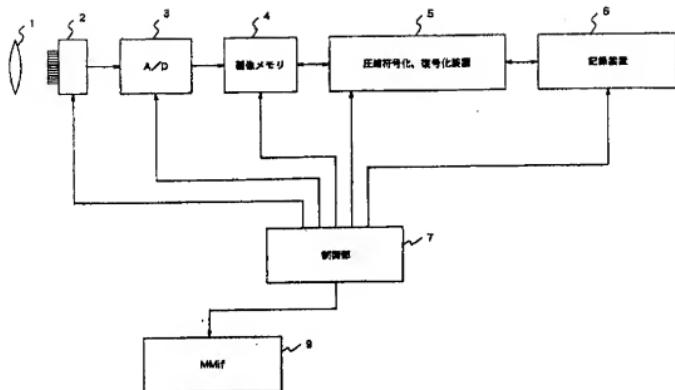
第1図 (b)



第1図 (b)

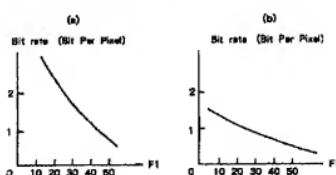


第2図



第3図

パラメータ  $F$  と圧縮符号量の関係を示す図



第4図

